

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **60115173 A**

(43) Date of publication of application: **21 . 06 . 85**

(51) Int. Cl

**H01M 8/14**

(21) Application number: **58222502**

(22) Date of filing: **26 . 11 . 83**

(71) Applicant: **MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD**

(72) Inventor: **NIKURA JUNJI  
GIYOUTEN HISAO  
KOSHINA HIDE  
HOSOI AKIHIRO  
IWAKI TSUTOMU**

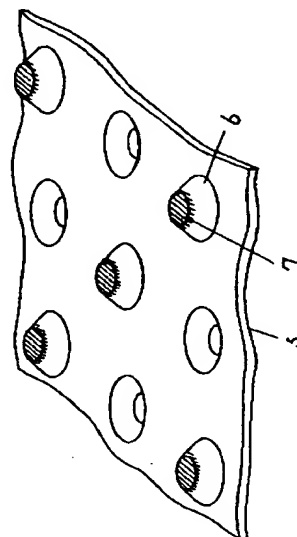
(54) **FUSED SALT FUEL CELL**

(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a fused salt fuel cell having a high output performance and a long life by forming silver layers at least on areas of a bipolar plate which touch a gas electrode installed on the side of an oxidation gas.

CONSTITUTION: A bipolar plate 5 is formed (e.g.) by pressing an SUS<sub>316</sub> plate by means of a metallic mold. Projections 6 formed on the bipolar plate 5 are brought into contact with a gas electrode to perform current collecting. In order to form silver layers 7 on the tops of the projections 6, a conductive silver paste principally composed of minute silver particles and an organic solvent is applied to the areas by screen printing. Next, the thus obtained body is put in a dryer and sufficiently dried. Baking of the dried body is performed after it is assembled into a battery and when the temperature of the battery is increased during its starting.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-115173

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和60年(1985)6月21日

H 01 M 8/14

7623-5H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 熔融塩燃料電池

⑯ 特 願 昭58-222502

⑰ 出 願 昭58(1983)11月26日

|         |            |     |               |             |
|---------|------------|-----|---------------|-------------|
| ⑱ 発 明 者 | 新 倉        | 順 二 | 門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 行 天        | 久 朗 | 門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 越 名        | 秀   | 門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 細 井        | 昭 宏 | 門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑱ 発 明 者 | 岩 城        | 勉   | 門真市大字門真1006番地 | 松下電器産業株式会社内 |
| ⑲ 出 願 人 | 松下電器産業株式会社 |     | 門真市大字門真1006番地 |             |
| ⑳ 代 理 人 | 弁理士 中尾 敏男  |     | 外1名           |             |

明 細 書

1、発明の名称

熔融塩燃料電池

2、特許請求の範囲

熔融塩を電解質とし、バイポーラ板を電池構成要素の1つとし、バイポーラ板の少なくとも酸化ガス側のガス電極と接触する部分に銀の層を形成したことを特徴とする熔融塩燃料電池。

3、発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は熔融塩を電解質として用いる燃料電池に関するもので、特に熔融炭酸塩燃料電池におけるバイポーラ板一電極間の集電部分の改良に関するものである。

従来例の構成とその問題点

アルカリ金属炭酸塩を電解質とする熔融炭酸塩燃料電池は動作温度が600-700℃と高温であるうえ、熔融した炭酸塩自体が激しい腐食性を有するために材料面での問題が重要となっている。

この厳しい条件の中でも、電池の空気極側の各

構成要素は高温下で酸化雰囲気中にさらされるために一段と厳しい環境下におかれることとなる。このような条件下において、バイポーラ板は燃料ガスと酸化剤ガスである空気を隔離すると同時に電極から集電し、積層された単電池を直列に接続する役割を果たしている。このためバイポーラ板の材料としては電気良導体であるうえに耐熱耐食性が高いことが要求される。

一般にバイポーラ板の材料としてはSUS316などのステンレス系材料が用いられているが、ステンレスも熔融炭酸塩に接触すると多少とも腐食されることがわかっている。第1番は従来例の熔融塩燃料電池の断面図であるが、バイポーラ板1は図に示すように集電用の突起部分においてガス電極2、2'と接触し、この接触部分4を通して集電を行なっている。これからわかるようにバイポーラ板1は電解質保持体3とは直接接合してはいない。しかしガス電極2は多孔体であり、その機能上熔融炭酸塩が適度に含浸している状態にあるため、バイポーラ板が接触している部分にも多少とも溶

融炭酸塩が存在する。このためバイポーラ板とガス電極の接触部分4が徐々に腐食され、この部分での抵抗損失が増大していく問題が生じる。

この抵抗損失は電池の出力に直接影響するものであり、極めて重大な問題である。さらに、この腐食が進行することによりバイポーラ板に穴があき、燃料ガスと空気が混合し、電池の効率が著しく低下することにもなる。このような現象は燃料電池にとって致命的なものである。

#### 発明の目的

本発明は、長期間にわたって、バイポーラ板一電極間の抵抗を低く抑え、かつ腐食によるバイポーラ板の穴あき<sup>と</sup>防止すること<sup>に</sup>より、高い出力性能と長寿命を有する熔融塩燃料電池を得ることを目的とする。

#### 発明の構成

本発明は、燃料ガスと酸化ガスの隔離板であると同時に、ガス電極からの集電を行ない単電池を直列に接続させるバイポーラ板の、少なくとも酸化ガス側のガス電極との接触部分表面に銀の層を

形成した熔融塩燃料電池である。

#### 実施例の説明

以下、本発明を実施例に従って説明する。第2図は本実施例で用いたバイポーラ板5の一部分を示す。バイポーラ板5は厚さ0.2mmのSUS316板を、金型を用いて図のような形状にプレス加工したものであり、全体は20cm角の大きさを持ち、突起物6のピッチは約1cmである。突起部分6はそれぞれガス電極に接触し、集電を行なう部分である。この突起物の頂上部分に銀の層を形成させるために銀微粒子と有機溶媒とを主成分とする銀導電ペーストをスクリーン印刷した。印刷の前にバイポーラ板表面の油や汚れをとるために機械的洗浄と有機溶剤とによる洗浄を行ない、銀導電ペーストの密着性を良くした。銀導電ペースト層の厚みは約100 $\mu$ m<sup>印刷</sup>にした。

次にこれを乾燥器に入れ、140℃で十分に乾燥させた。本実施例で用いた銀導電ペーストは500℃前後で焼付けすることにより銀微粒子が焼結し、かつ基体と密着することにより強い薄層を形成す

るタイプのものであるが、前述の乾燥を経た段階でもある程度の膜強度がある。そのため前記バイポーラ板への銀導電ペーストの焼付け処理は電池に組み込んだ状態で電池始動時の昇温により同時に行なうこととし、乾燥した状態で電池スタックを組み立てた。電池はバイポーラ板、アノード、カソード、電解質保持体をその構成要素としており、アノードとしてはニッケル粉末の焼結体、カソードとしてはニッケルリチウム酸化物(LiNiO)の焼結体を、電解質保持体には炭酸リチウム-炭酸カリウム混合塩にアルミン酸リチウム微粉末を加えてホットプレスしたものをを用いた。

これらを単電池3個分、第1図のように積層し、端板を取り付けて積層電池とした。電池の性能試験は燃料として水素と炭酸ガスの混合ガスを用い、酸化剤ガスとして空気と炭酸ガスの混合ガスを用いて、動作温度650℃において行なった。また比較のために、バイポーラ板に銀の層を全く形成していないSUS316からなる同じ形状のバイポーラ板を用いた電池を組み、性能試験を行なっ

た。

第3図に電流密度150mA/cm<sup>2</sup>で連続運転した際の単電池当りの端子電圧変化を示す。本発明による熔融塩燃料電池(図中A)については500hr運転させても出力電圧の低下がほとんどないのに対し、従来例Bの場合には時間が経過するにつれて出力電圧が低下しているのがわかる。従来例による電池Bの出力電圧が徐々に低下する最も大きな原因は、前述のようにガス電極と接触している集電部分がガス電極から浸出してきた熔融炭酸塩に腐食され、集電部分での抵抗が増大することである。このことは運転試験後の電池Bのバイポーラ板集電部分が黒色に変化し、電気抵抗が増大していたことから確認された。さらに、この現象は<sup>空</sup>気が存在するカソード側において、特に著しいことも確認された。一方、本発明による電池Aにおいては500hrの運転試験後の検証によっても銀の層が形成されている集電部分には腐食が全く見られなかった。銀がない部分については熔融塩が存在しないため多少、熱による変色が見られたが、

電池性能には悪影響がないと見られる。これらのことから本発明による電池Aにおいては、バイポーラ板の集電部分を銀で被覆することによって、ガス電極との接触抵抗を長期間にわたって低く抑えることができることがわかり、高い出力性能と長寿命を得ることができることが確かめられた。このようにさらに銀の膜はバイポーラ板を溶融塩との接触によってひき起こされる腐食から保護し、バイポーラ板の穴あきなどによる電池性能の低下も防止している。

本実施例ではバイポーラ板の形状は第2図に示すようなものを用いたが、その形状はどのようなものであっても良く、たとえば波形のものであっても良い。また銀の層を形成する部分については、バイポーラ板の少なくとも空気に面する側の少なくともガス電極と接触する部分を含んでいれば良く、極端には空気に面する側全体に銀の層を形成したものでも良い。

#### 発明の効果

以上のように本発明による溶融塩燃料電池は、

バイポーラ板の集電部分に銀の層を形成することにより、ガス電極との接触抵抗を長期間にわたり低く抑え、高い出力性能を維持することができる。またバイポーラ板の基体金属が溶融塩と接触することによる腐食を防止し、電池の信頼性を著しく高めている。

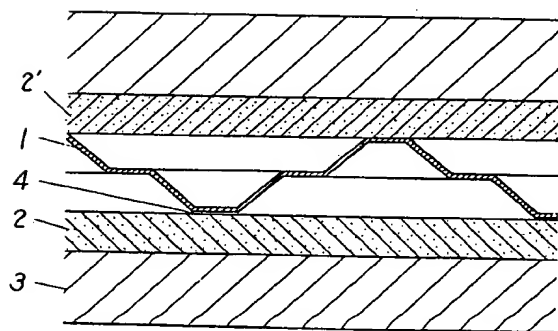
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は従来の溶融塩燃料電池の断面図、第2図は本発明の一実施例の溶融塩燃料電池のバイポーラ板の一部、第3図は電池の性能試験の結果を示す図である。

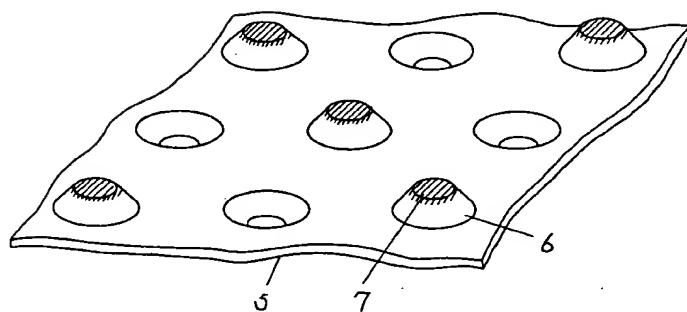
1……バイポーラ板、2, 2'……ガス電極、3……電解質保持体、4……バイポーラ板とガス電極の接触部分、5……銀層形成部分、A……本発明による電池、B……従来例による電池。

代理人の氏名 弁理士 中 尾 敏 男 ほか1名

第 1 図



第 2 図



第 3 圖

